

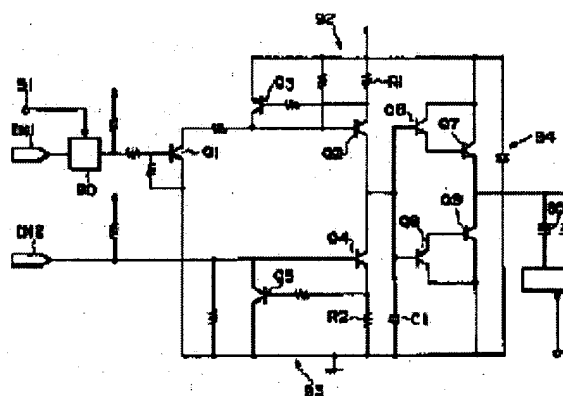
INK-JET TYPE RECORDING APPARATUS

Patent number: JP11138803
Publication date: 1999-05-25
Inventor: HARA KAZUHIKO
Applicant: SEIKO EPSON CORP
Classification:
- international: B41J2/045; B41J2/055;
- european:
Application number: JP19970304578 19971106
Priority number(s):

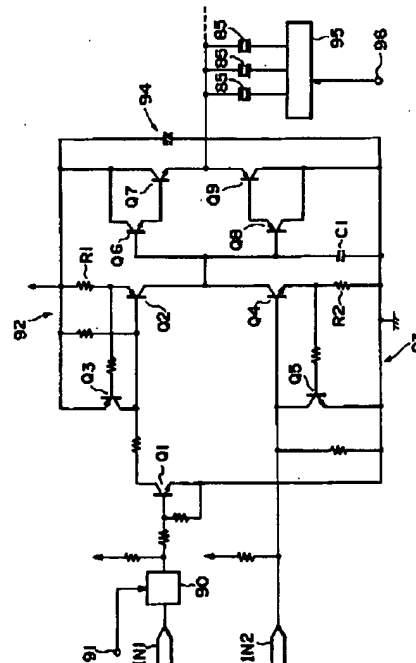
Abstract of JP11138803

PROBLEM TO BE SOLVED: To restrain a change in printing quality caused by exchange of ink cartridges.

SOLUTION: When ink cartridges are exchanged, a control signal is fed from a host computer incorporated in a apparatus to a printing preparatory signal-generating circuit 90. The circuit 90 changes a charging time to a capacitor C1 based on the signal, thereby changing a voltage value at a charging time of the capacitor C1 which is charged, discharged by a charging circuit 92 and a discharging circuit 93. A driving power fed to a piezoelectric element 85 driving a recording head is adjusted on the basis of a terminal voltage of the capacitor C1, and therefore a change in printing quality due to the exchange of ink cartridges can be restrained.



(11)特許出願公開番号



【特許請求の範囲】

【請求項1】 記録用紙の幅方向に往復駆動され、インクカートリッジから供給されるインクを駆動信号に基づいて記録用紙に対して吐出する記録ヘッドと、前記記録ヘッドに対して駆動信号を供給する駆動信号発生回路とを備えたインクジェット式記録装置であって、前記駆動信号発生回路には、インクカートリッジの交換がなされた場合において記録ヘッドの駆動条件を変更する制御手段が具備されていることを特徴とするインクジェット式記録装置。

【請求項2】 前記制御手段は、インクカートリッジの交換がなされた時点より所定期間において記録ヘッドの駆動条件を変更するように構成したことを特徴とする請求項1に記載のインクジェット式記録装置。

【請求項3】 前記所定期間は、インクカートリッジの交換時点よりインクの吐出ドット数を計数して求めるように構成したことを特徴とする請求項2に記載のインクジェット式記録装置。

【請求項4】 前記所定期間は、カートリッジ筐体に収納されたインクパックの機械的な寸法の変化を検出する手段により求めるように構成したことを特徴とする請求項2に記載のインクジェット式記録装置。

【請求項5】 前記所定期間は、カートリッジ筐体に埋め込まれインクタンクに導通する電極を介して電気導電率の変化を検出する手段により求めるように構成したことを特徴とする請求項2に記載のインクジェット式記録装置。

【請求項6】 記録用紙への印字途中においてインクカートリッジの交換がなされた場合においては、当該記録用紙のページが終了する時点まで、記録ヘッドの駆動条件を変更するように構成したことを特徴とする請求項1に記載のインクジェット式記録装置。

【請求項7】 記録用紙が複数枚にわたる一文書の印字途中においてインクカートリッジの交換がなされた場合においては、当該一文書の印刷が終了する時点まで、記録ヘッドの駆動条件を変更するように構成したことを特徴とする請求項1に記載のインクジェット式記録装置。

【請求項8】 前記制御手段には、コンデンサと、このコンデンサに対する充電電流を可変することができる充電回路と、コンデンサの端子電圧を放電する放電回路とが具備され、前記コンデンサの端子電圧に基づいて駆動信号を生成するように構成されていることを特徴とする請求項1乃至請求項7のいずれかに記載のインクジェット式記録装置。

【請求項9】 前記制御手段には、コンデンサと、このコンデンサに対する充電電流としてパルス幅変調信号を生成する充電回路と、コンデンサの端子電圧を放電する放電回路とが具備され、前記コンデンサの端子電圧に基づいて駆動信号を生成するように構成されていることを特徴とする請求項1乃至請求項7のいずれかに記載のイ

ンクジェット式記録装置。

【請求項10】 前記制御手段は、インクカートリッジの交換がなされた時点より所定期間において、記録ヘッドに対する駆動電力を低減させる駆動条件を生成するように構成されていることを特徴とする請求項1乃至請求項9のいずれかに記載のインクジェット式記録装置。

【発明の詳細な説明】

【0001】

【発明の属する技術分野】本発明は、記録用紙の幅方向に移動するインクジェット式記録ヘッドを有し、印刷データに基づいて記録ヘッドよりインクを記録用紙に吐出して画像を印刷するインクジェット式記録装置に関するものであり、例えば用紙のページ内または1文書内においてインクカートリッジを交換した場合における印字品質の変化を防止することができるようにしたインクジェット式記録装置に関する。

【0002】

【従来の技術】パーソナルコンピュータの発達によりグラフィック処理が比較的簡単に実行できるようになったため、ディスプレイに表示される例えばカラー画像のハードコピーを高品質で出力できる記録装置が求められている。

【0003】このような要求に応えるためにインクジェット記録ヘッドを搭載した記録装置が提供されている。このインクジェット式記録装置は、印刷時の騒音が比較的小さく、しかも小さなドットを高い密度で形成できるため、カラー印刷を含めた多くの印刷に使用されている。

【0004】このような記録装置は、インクジェットヘッド内の圧力発生室で加圧したインクを記録紙に対面するノズルからインク滴として記録用紙に吐出させてドットを形成するようにされている。

【0005】この種のインクジェット式記録装置における例えば業務用として用いられる製品においては、インクカートリッジを記録装置本体に配置されたホルダー内に収納し、インク供給チューブを介して記録ヘッドにインクを供給するいわゆるオフキャリッジ方式が採られている。また例えばホーム用として用いられる製品においては、記録ヘッドが配置されたキャリッジ上に、インクカートリッジを搭載させるいわゆるオンキャリッジ方式が採られている。

【0006】

【発明が解決しようとする課題】ところで、前記したオフキャリッジ方式およびオンキャリッジ方式に用いられるインクカートリッジのいずれにおいても、ヘッドのノズルからインクが流出しないように、またインクの吐出安定性を確保するために、そのカートリッジ内は若干の負圧状態とされている。この負圧はインクカートリッジのインク使用量により徐々に変化する。

【0007】そして、インクエンドの検出はインクの消

費に伴う機械的な変化により、またカートリッジに埋設された電極間の電気伝導度の変化により、或いは記録ヘッドからの吐出ドット数をカウントすることにより行われる。

【0008】この時、使用できるインク量をできるだけ確保するために、必然的にインクエンド時はカートリッジ内の負圧が大きくなる。これに対してインクカートリッジの交換直後の負圧は小さい。このためにカートリッジを交換する前後においては、記録ヘッドによるインクの吐出特性に差が生ずる。

【0009】図12はその例を示したものである。この図12に示した例はオフキャリッジタイプに用いられるカートリッジにおけるインク使用量と静水頭との関係を示したものである。この種のカートリッジは一般にケース内にインクバック（袋体）を収納したものであり、インクバック内に一定量のインクが注入され、脱気された状態で液面シールされる。

【0010】この時、バック内のインクは液面シールされているために、正圧きみ（150Pa以下）になる。その後インクの消費に伴い、ほぼ一定の静水頭領域になる。この領域は、記録ヘッドとインクバックの重心位置との重力方向の差になり、-150Pa~-250Paとなるように設定されている。

【0011】そして、図12に示されるようにインク使用により、ごく僅かずつ静水頭値は大きくなる。その後インクが消費され終わりに近ずくと、バックの剛性による負圧が大きくなり静水頭値も大きくなる。

【0012】記録ヘッドのインク吐出能力としては、ノズル部で形成されるメニスカスの強さにもよるが、ほぼノズル径とインクの表面張力により決定され、また振動、衝撃に伴う加速度Gに影響される。通常、ノズル径φ30μm、表面張力30mN/mで-3500から-4000Paまでの耐水頭値能力がある。

【0013】新しいバックの静水頭値は、前記したように100Pa程度の正圧であり、インクエンドとなり、インクカートリッジを交換する時点でのバックの静水頭値は-450Pa程度となり、水頭差としては550Pa程度となる。

【0014】図13は同様のバックタイプのカートリッジにおけるカートリッジの水頭差と吐出インク量との関係を示したものである。図13に示された特性からも明らかなように、前記した550Paの差は、吐出インク量として1ngの差となり、これは吐出インク量20ngの5%に相当する。

【0015】これにより、インクカートリッジを交換した直後は吐出インク量が変わり、印字上でも印字品質に差がでてしまう。特に、1ページ内の印刷途中でカートリッジ交換する場合や、複数枚同じ印字をする場合にはこれが顕著に目立つ結果となる。

【0016】また、図14はオンキャリッジタイプに用

いられるインクカートリッジの特性を示したものである。このインクカートリッジは一般にケース内に多孔質体（フォーム）が収納され、この多孔質体にインクを含浸させてインクを保持させるようにされている。

【0017】この場合も前記と同様に記録ヘッドに対して負圧が確保できるようにされており、インクの消費に伴い多孔質中の孔が多くなり負圧が徐々に増大していく。図14に示すようにこの種のカートリッジにおいては、前記したバックタイプとは異なり、一定の静水頭領域に相当する部分も緩やかな傾きをもって変化していく。その後、インクが消費され終わりに近ずくと、多孔質体の微細孔のもつ表面張力による負圧が大きくなり静水頭値も大きくなる。

【0018】このようなインクカートリッジを用いた場合においても、前記と同様にインクカートリッジを交換することにより吐出インク量に差が発生し、これに伴って印字品質に差が発生する。このためにインクバックカートリッジを用いたものと同様に1ページ内でカートリッジ交換する場合や、複数枚同じ印字をする場合にはこれが顕著に目立つ結果となる。

【0019】本発明は、このような事情に鑑みてなされたものであって、インクカートリッジを交換した場合における印字品質の変化を防止することができるようにしたインクジェット式記録装置を提供することを目的とするものである。

【0020】

【課題を解決するための手段】前記した目的を達成するためになされた本発明にかかるインクジェット式記録装置は、記録用紙の幅方向に往復駆動され、インクカートリッジから供給されるインクを駆動信号に基づいて記録用紙に対して吐出する記録ヘッドと、前記記録ヘッドに対して駆動信号を供給する駆動信号発生回路とを備えたインクジェット式記録装置であって、前記駆動信号発生回路には、インクカートリッジの交換がなされた場合において記録ヘッドの駆動条件を変更する制御手段が具備される。

【0021】この場合、前記制御手段はインクカートリッジの交換がなされた時点より所定期間において記録ヘッドの駆動条件を変更するように構成される。

【0022】そして、好ましい一つの形態としては、前記所定時間がインクカートリッジの交換時点よりインクの吐出ドット数を計数して求めるように構成される。

【0023】また、好ましい他の形態としては、前記所定時間がカートリッジ筐体に収納されたインクバックの機械的な寸法の変化を検出する手段により求めるように構成される。

【0024】さらに、好ましい他の形態としては、前記所定時間がカートリッジ筐体に埋め込まれインクタンクに導通する電極を介して電気伝導率の変化を検出する手段により求めるように構成される。

10

20

30

40

50

【0025】また、記録用紙への印字途中においてインクカートリッジの交換がなされた場合においては、当該記録用紙のページが終了する時点まで、記録ヘッドの駆動条件を変更するように構成される場合もある。

【0026】さらに、記録用紙が複数枚にわたる一文書の印字途中においてインクカートリッジの交換がなされた場合においては、当該一文書の印刷のジョブが終了する時点まで、記録ヘッドの駆動条件を変更するように構成される場合もある。

【0027】この場合、前記制御手段としての望ましい一つの形態は、コンデンサと、このコンデンサに対する充電電流を可変することができる充電回路と、コンデンサの端子電圧を放電する放電回路とが具備され、前記コンデンサの端子電圧に基づいて駆動信号を生成するように構成される。

【0028】また、前記制御手段としての望ましい他の形態は、コンデンサと、このコンデンサに対する充電電流としてパルス幅変調信号を生成する充電回路と、コンデンサの端子電圧を放電する放電回路とが具備され、前記コンデンサの端子電圧に基づいて駆動信号を生成するように構成される。

【0029】この場合、前記制御手段はインクカートリッジの交換がなされた時点より所定期間において、記録ヘッドに対する駆動電力を低減させる駆動条件を生成するように構成される。

【0030】以上のように構成されたインクジェット式記録装置によると、インクカートリッジの交換がなされた時点において、記録ヘッドに対するインク吐出駆動条件が変更されるので、インクカートリッジ内の負圧の変化から招来される印字品質の変化を防止することができる。

【0031】この場合、インクの消費量を計測することで、駆動条件の変更期間を設定することができる。具体的にはインクの吐出ドット数の計測により、またインクバックの機械的な寸法変化の計測により、さらにインクカートリッジに埋め込まれた電極を介した電気伝導度の計測により、これを求めることができる。

【0032】また、記録用紙への印字途中においてインクカートリッジの交換がなされた場合においては、当該記録用紙のページが終了する時点まで、または当該一文書の印刷のジョブが終了する時点まで、記録ヘッドの駆動条件を変更するように構成することで、特に目立ちやすい印字品質の変化を抑えることが可能となる。

【0033】

【発明の実施の形態】以下、本発明にかかるインクジェット式記録装置について、図に示す実施の形態に基づいて説明する。

【0034】図1はいわゆるオフキャリアッジタイプのインクジェット式記録装置10の構成を示したものである。キャリアッジ11は、一対のガイド部材12に案内さ

れてプラテン13に対して平行に移動できるように構成されている。そしてキャリアッジ11はフレーム14に取り付けられた一対のブーリ15、16間にかけ渡されたタイミングベルト17の一部に結合されている。その一方のブーリ15はキャリアッジモータ18により回転駆動されるようになされており、モータ18の往復回転によりキャリアッジ11は左右方向に反復駆動されるようになされている。

【0035】前記キャリアッジ11の記録用紙（図示せず）に対向する面には、第1の記録ヘッド19と第2の記録ヘッド20とがキャリアッジ11の移動方向に並べて搭載され、また上面にはダンパー機能を備えたサブタンクユニット21、22が載置されている。

【0036】前記フレーム14の両側には、各インクカートリッジを収容する後述するカートリッジホルダCHが配置され、各ホルダCHに収容されたインクカートリッジICから、インク供給チューブ23a、23b、23c、23d、23e、23fをそれぞれ介して、サブタンクユニット21および22に対してインクが供給されるように構成されている。

【0037】記録ヘッド19、20の移動経路の非印字領域には、記録ヘッド19、20のノズルプレートに封止するためのキャッピング装置24が設けられている。

【0038】図2は図1に示した記録装置10において使用されるインクカートリッジの外観構成と、記録装置10に装備されたカートリッジホルダCHの一部の構成を示したものである。なお、図示例はケース内に1つのインクバックが封入された単色のインクカートリッジを示している。

【0039】図2において、それぞれL字状に形成され、上下方向に互いに平行状態に配置された一対のフレーム41、41には、その入口部の対向する位置に、カートリッジの誤挿入防止面41a、41aが形成されている。また上部のフレーム41には、縮頸部を介してコ字状のロック部を形成したロックアーム41bが一体に形成されている。

【0040】そして、一方が回転軸（鎖線42aで示す）に軸支されたシャッタ42に形成された舌片42bがロックアーム41bのコ字状のロック部に係合されて閉塞状態に保持されるように構成されている。また後述するインクカートリッジICの矢印D方向への挿入時には、カートリッジICに形成された機能リブ51eによりロックアーム41bが矢印E方向に押し上げられてロック解除され、同時にシャッタ42はカートリッジICにより押し込まれ、前記回転軸42aに配置されたねじりバネ（図示せず）の付勢力に抗してシャッタ42が解放されるように構成されている。

【0041】また上方のフレーム41に臨むように板バネ43が配置されており、カートリッジICの装着状態において、この板バネ43がカートリッジICに配置さ

10

20

30

40

50

れた機能リブ51eに係合してクリック機能を構成するようにされている。

【0042】また、図示せぬ側板には、インクエンド検出器44が配置されており、後述するインクカートリッジICに収納されているインクが所定以下となったことが検出できるように成されている。

【0043】さらに図示せぬ端板には、カートリッジICをガイド、位置決めする位置決め軸45、46がホルダ内に突出するように配置されており、前記位置決め軸45、46のほぼ中間点には、断面中空状になされたインク供給針47がホルダ内に突出するように配置されている。

【0044】前記のように構成されたカートリッジホルダCHに対してインクカートリッジICが矢印D方向から装填される。このインクカートリッジICは図3においても分解図で示したとおり、一面が解放されたケース本体51と、このケース本体51の解放部を覆う蓋体52より構成されており、全体が箱型になされている。

【0045】蓋体52には図3に示すように一対のL字状突起52aが形成されており、このL字状突起52aがケース本体51に形成された一対の穴部51aに係合し、また蓋体52に形成された一対の爪部52bがケース本体51の内側面に形成された一対の凹部51bに係合することで、ケース本体51に対して蓋体52が着脱可能に取り付けられるように構成されている。

【0046】そして、その内部には可撓性材料により形成されるとともに内部にインクが封入されたインクバック（袋体）53が収納されており、このインクバック53の一部に形成されたインク取出し口54には、ガス透過防止用の例えばアルミラミネートフィルムよりなるシール板が貼着固定されている。

【0047】前記インク取出し口54には、インク取出し口54の外径よりも一段小径の環状の溝部55が形成されており、この環状の溝部55はケース本体51に円弧状に形成された係合リブ51cに嵌まり込むことで、カートリッジICに対して位置決めされている。

【0048】またインクが封入された前記インクバック53の下面、すなわちインクバック53のケース本体51側の面は、粘着物質（図示せず）によりインクバック53がケース本体51に対して接着固定されており、またインクバック53の上面には両面テープ（図示せず）により平板状の検出板56が接着固定されている。この検出板56の一部には、検出板の板面に対して直交する方向に突出された検出突起57が一体に形成されており、この突起57の先端はインクバック56内のインク量の低下と共に、ケース本体51に穿設された検出窓51dの方向へ移動できるように構成されている。

【0049】以上のように構成されたインクカートリッジICのインク取出し口54側の上下端部には図2に示すように一対の機能リブ51eが突設されており、ホル

ダCHへの装填時において、機能リブ51eは前記ロックアーム41bの解除と共に、前記板バネ43に当接してクリック機能を果たすように作用する。そして、カートリッジICをホルダCHに装填しようとする状態で、ホルダCH側の前記位置決め軸45、46が、それぞれカートリッジICに形成されたガイドし位置決めするための位置決め穴51f、51gに嵌まり込む。

【0050】これと同時に、ホルダCH側の前記インク供給針47がインク取出し口54に貼着されたシール板を貫通し、これによりインクは記録装置側に導出できるようにされる。

【0051】このようにしてインクカートリッジICのインクが消費されると、カートリッジIC内に装着された前記検出板56の突起57がインクエンド検出器44側に進出し、インクが所定の残量となった状態でインクエンド検出器44を作動させる。これにより記録装置側の例えば表示パネルに設けられた表示ランプを点灯させるなどしてインクエンドの状態であることが表示される。

【0052】また前記検出板56の突起57の進出状態を検知することでインクの消費量を検出することもでき、後述するように記録ヘッドの駆動条件を変更する手段に利用することもできる。

【0053】次に図4は、オンキャリアジタイプの記録装置に用いられるインクカートリッジの例を示したものである。なお、図4に示したインクカートリッジICは、イエロー、マゼンタ、シアンの各色のインクが充填されたカラーインクカートリッジ10の例を示すものであり、黒インクが充填された黒インクカートリッジにおいては、その幅方向の寸法が短縮され、インク溜りが1つである点で相違し、他の構成は以後に説明するカラーインクカートリッジICとほぼ同一構成にされている。

【0054】カラーインクカートリッジICは、基本的には例えばポリプロピレンにより箱型に形成されたインクタンク61と、このインクタンク61内に収納されインクが含浸される多孔質部材よりなるフォーム61Y、61M、61Cと、インクタンク61の上面を覆う蓋体63より構成されている。

【0055】前記インクタンク61は、61Y、61M、61Cの3つの室に分割されており、この各室には直方体状に成型された例えばポリウレタンフォーム等の多孔質部材よりなるフォーム62Y、62M、62Cが収納されている。そして、各室にはイエロー、マゼンタ、シアンのカラークインクがそれぞれ充填されている。

【0056】インクタンク61の上部を覆う蓋体63には、外部と連通する連通孔64が各室に対してそれぞれ3個ずつ設けられている。これら連通孔64の各室ごとの少なくとも1つの連通孔64aには、開封可能な帯状の封止部材65が貼着されており、使用直前までは部材65により封止されていて使用直前に開封して通気孔6

4aの機能を果たすことができるように構成されている。

【0057】特に図4に示したような帯状の封止部材65を採用することにより、その端部を引っ張り剥がすことで、各室のそれぞれの連通孔64aを一度に開封することができる。この場合、カートリッジICの包装袋（図示せず）に帯状の封止部材65の一端を結合しておき、包装袋からカートリッジICを取り出す時に必ず開封されるように構成されるのが望ましい。

【0058】このようにして封止部材65を開封することにより、カートリッジICを記録装置に装填した場合において、開封された通気孔64aよりインクの消費に対応した空気がカートリッジ内に補充される。

【0059】なお、他の通気孔64もそれぞれ単独の封止部材66により封止されている。これらの封止部材65、66は所定以下の水蒸気透過度のものが用いられており、また少なくとも1つの封止部材は所定以上のガス透過度を保有するものが用いられている。これによりカートリッジの輸送時にインクが漏れ出すのを阻止でき、また減圧包装後にインクが再脱気されるように作用する。

【0060】前記各室61Y、61M、61Cの下底部には、図示されていないが円筒状のインク室が形成されており、インク室の端部にはゴム等の弾性部材よりなる盲栓67が嵌め込まれ封止されている。

【0061】このように構成されたインクカートリッジICは、印刷装置に装填された状態で記録ヘッドに連通する中空針（図示せず）により盲栓67が貫通され、カートリッジICより記録ヘッドに対してインクが導入できるように構成されている。

【0062】また、インクタンク61の側面には、その先端部が各室61Y、61M、61C内のフォーム62Y、62M、62Cにそれぞれ接するようにインクエンド検出用の電極68が埋め込まれており、インクの漏出を防止するためのOリング69によりそれぞれ封止されている。そして、これらの電極68と前記した中空針との間での電気抵抗（導電率）を測定することで、インクエンドの状態を検出することができるように構成されている。

【0063】また前記導電率の変化を検知することでインクの消費量を検出することもでき、後述するように記録ヘッドの駆動条件を変更する手段に利用することもできる。

【0064】図5は、前記した各インクカートリッジより供給されるインクを駆動信号発生回路からの信号を受けて吐出し、記録用紙に印刷を行うためのインクジェット式記録ヘッドの例を示したものである。

【0065】図中符号80はノズルプレートであり、所定のピッチとなるようにノズル開口81、81……が形成されている。82は隔壁部材であり後述する振動板8

3とノズルプレート80の間に挟まれて配置されるもので、これにはノズル開口81、81……に対応する位置に圧力発生室84を形成するための開口部88が設けられている。

【0066】83は振動板であり隔壁部材82を介してノズルプレート80と対向して圧力発生室84を形成するものであり、後述する圧電素子85の先端に当接して配置され、圧電振動子の伸縮に応動して圧力発生室84を縮小、膨張させるものである。圧電素子85は固定台86で他端が固定され、一つの圧電体ユニットとなっており、この圧電体ユニットは、枠体87に固定されている。

【0067】圧力発生室84にはインクタンクから共通インク室89、開口部88を経由してインクが流入、供給される。

【0068】なお圧電素子85は、伸縮方向に電極を配置して電圧印加により伸長して圧力発生室84を収縮してインク滴を吐出させ、電圧除去により圧力発生室84が膨張してインクを圧力発生室84に吸入するように作用する。

【0069】次に図6は記録ヘッドの圧電素子85に対して駆動信号を供給するための駆動信号発生回路の第1の実施の形態を示したものであり、また図7はその作用を説明するためのタイミングチャートである。なお図6および図7に示す例は、コンデンサに対する充放電電流の電流量を制御してヘッドの駆動パルスの波高値（電圧）を変化させる制御手段を示している。

【0070】図6における符号IN1は、印字タイミング信号の入力端子であり、この入力端子IN1には印刷予備信号発生回路90が接続されている。前記印刷予備信号発生回路90には図示せぬホストコンピュータより端子91に制御信号が印加されるように構成されており、インクカートリッジが交換された後の所定の期間において、印刷予備信号発生回路90から発生される印刷予備信号のバース幅Tcが可変されるようになされている。

【0071】符号Q1は印刷予備信号発生回路90の出力端にベース電極が接続されたレベル調整用トランジスタであり、このコレクタ電極には第1のスイッチングトランジスタQ2のベース電極が接続されている。第1のスイッチングトランジスタQ2は、そのエミッタ電極を時定数調整用抵抗（充電用抵抗）R1を介して供給電源VHに接続され、またコレクタ電極が時定数調整用コンデンサC1を介して接地されている。

【0072】Q3は定電流トランジスタであり、エミッタ電極が供給電源VHに、またコレクタ電極がレベル調整用トランジスタQ1のコレクタ電極に接続され、さらにベース電極が時定数調整用抵抗R1を介して供給電源VHに接続されている。

【0073】これらトランジスタQ1～Q3および抵抗

10

20

30

40

50

R1などにより充電回路92を構成している。

【0074】一方、入力端子1N2には第2のスイッチングトランジスタQ4のベース電極が接続され、コレクタ電極が時定数調整用コンデンサC1に、さらにエミッタ電極が第2の時定数調整用抵抗(放電用抵抗)R2を介して接地されている。符号Q5は定電流用トランジスタであり、コレクタ電極が入力端子1N2に、またエミッタ電極が接地され、さらにベース電極が第2の時定数調整用抵抗R2を介して接地されている。

【0075】これらトランジスタQ4、Q5および抵抗R2などにより放電回路93を構成している。

【0076】トランジスタQ6、Q7、Q8、Q9は、それぞれコンデンサC1の充電時、および放電時の電流を増幅する電流バッファとしての増幅器94を構成するものであり、この例ではトランジスタQ6、Q7およびQ8、Q9がそれぞれダーリントン接続されて、駆動すべきインクジェット記録ヘッドの圧電素子85の同時駆動が可能な電流出力容量を備えている。

【0077】95は選択回路であり電流バッファの出力端子にそれぞれ接続された記録ヘッドの各圧電素子85に接続され、印刷信号入力端子96に印加される印刷信号によりオンオフして電流バッファを構成するトランジスタQ6、Q7、Q8、Q9からの電流をインク滴を発生させるべきいずれかの圧電素子85に対して選択的に供給できるように構成されている。

【0078】次に前記した駆動信号発生回路の作用について、図7に示したタイミングチャートに基づいて説明する。ホストコンピュータ(図示せず)から1つのドットを形成するための印字タイミング信号(a)が入力すると、これに同期して印刷予備信号発生回路90よりパルス幅Tcの印刷予備信号(c)が発生する。

【0079】印刷予備信号発生回路90は、インカートリッジが交換された後の所定の期間において、ホストコンピュータより端子91に制御信号が印加されることにより、印刷予備信号のパルス幅Tcを可変されるようになされている。これは例えばワンショットマルチバイブレータの時定数を変更するように構成され、マルチバイブレータのリカバリータイムに基づいてパルス幅Tcの印刷予備信号(c)が発生される。

【0080】そしてこの印刷予備信号(c)がレベル調整用トランジスタQ1のベース電極に入力すると、レベル調整用トランジスタQ1がオンとなるから、第1のスイッチングトランジスタQ2もオンとなる。これにより電圧VHの電源電圧が時定数調整用抵抗R1を介してコンデンサC1に印加され、抵抗R1とコンデンサC1により決まる時定数をもってコンデンサC1が充電される。

【0081】ところで、時定数調整用抵抗R1は、その両端に定電流用トランジスタQ3が接続されていて、その端子電圧がトランジスタQ3のベース電極-エミッタ

電極間電位にはほぼ等しい値に維持されるから、コンデンサC1に流れ込む電流は時間的に変動せず一定値となる。この結果、コンデンサC1の端子電圧(V)の立ち上がり勾配 $\tau 1$ は、抵抗R1の抵抗値をRaとし、コンデンサC1の容量をCaとし、定電流用トランジスタQ3のベース電極-エミッタ電極間電圧をVBE1とすると、次の式1のように表すことができる。

$$\tau 1 = V_{BE1} / (R_a \times C_a) \quad \cdots \text{式1}$$

このようにして印刷予備信号のパルス幅Tcに相当する時間が経過すると、コンデンサC1の端子電圧が図7(e)に示すように電圧V0まで上昇する。そしてこの時点で印刷予備信号がLレベルに切り替わるからレベルシフト用トランジスタQ1がオフとなって第1のスイッチングトランジスタQ2がオフとなる。この結果コンデンサC1は、電圧 $\tau \times Tc = V0$ を維持することになる。

【0083】印刷予備信号がオフとなってから、図7(b)に示す所定時間Teが経過した時点、すなわちスイッチングトランジスタQ2とスイッチングトランジスタQ4とが短絡しない程度の時間的余裕が経過した時点で、端子1N2に印刷信号(d)が入力する。

【0084】この印刷信号は、コンデンサC1の電荷をほぼ零電位にまで放電させることができるパルス幅Tdを有して第2のスイッチングトランジスタQ4をオンとする。この結果、コンデンサC1に蓄積された電荷を時定数調整用抵抗R2を介して放電する。同時に定電流用トランジスタQ5がオンとなるので、前記した第1の定電流用トランジスタQ3の作用と同様の作用により、第2の時定数調整用抵抗R2の端子電圧がトランジスタQ5のベース電極-エミッタ電極間電圧VBE2となる。これによりコンデンサC1の端子電圧(V)は、図7(e)に示すように一定の勾配で直線的に低下する。

【0085】この時の立ち下りの勾配 $\tau 2$ は、第2の時定数調整用抵抗R2の抵抗値をRbとし、コンデンサC1の容量をCaとし、定電流用トランジスタQ5のベース電極-エミッタ電極間の電圧をVBE2とすると次の式2のように表すことができる。

$$\tau 2 = V_{BE2} / (R_b \times C_a) \quad \cdots \text{式2}$$

これにより時間Tdが経過した時点で印刷信号がオフとなり、コンデンサC1の端子電圧の変化が停止する。なお、印刷信号のパルス幅Tdは、コンデンサC1と抵抗R2とによって決まる放電時定数に比較して十分に大きく設定されているので、コンデンサC1に電荷が残留するようなことにはならない。

【0087】このように時定数調整用抵抗R1、R2およびコンデンサC1により所定の立ち上がり速度、および立ち下り速度で変化する図7(e)に示す電圧は、電流バッファを構成するトランジスタQ6、Q7およびQ8、Q9により増幅され、選択回路95を介してインクジェット記録ヘッドを構成している各圧電素子85に印

加される。

【0088】これにより、共通の駆動電圧発生回路からの電圧信号を印刷信号に合わせて選択回路95のスイッチング素子をオンオフすることにより、同一の電圧波形を各圧電素子85に選択的に印加することができる。

【0089】前記した駆動信号発生回路によると、定数調整用抵抗R1による立上がり特性により、圧力室84の膨張速度を、また時定数調整用抵抗R2により立ち下がり特性により、圧力室84の縮小速度をそれぞれ独立させて調整することができる。またコンデンサC1の最終到達電圧は、充電時間に依存するので、印刷予備信号のバースTcを変更することにより調整することができる。

【0090】すなわち、インクカートリッジが交換された場合においては、ホストコンピュータより印刷予備信号発生回路90に時定数を小に制御させる制御信号が供給される。この結果、印刷予備信号Tcのバース幅が小さくなり、図7(e)に示すコンデンサの端子電圧V0が低下し、記録ヘッドの圧電素子85に加わるバースの波高値は低下する結果となる。これにより記録ヘッドに対する駆動電力を低減させる駆動条件が生成される。

【0091】従って、カートリッジの交換後においては、カートリッジの交換直前のインクエンドにおけるインクの吐出量と同等の吐出量となるように制御することができ、印字品質の変化を押さえることができる。

【0092】この場合、ヘッドの吐出ドット数を計測するカウンタを各カートリッジごとに保有させて、カートリッジの交換後においてカートリッジ内の負圧(静水頭値)が一定の静水頭領域に達するに相当する吐出ドット数に至るまでの所定期間、前記した駆動条件を変えるように制御することが望ましい。

【0093】またオフキャリッジタイプ、すなわちインクバック形式のカートリッジを用いる印刷装置においては、カートリッジ筐体に収納されたインクバックの機械的な寸法の変化を検出する手段を採用することができる。これは図2および図3に示したようにカートリッジIC内に装着された検出板56の突起57の進出状態を検出器44で検出し、その検出出力を利用してカートリッジ内の負圧が一定の静水頭領域に達するに相当する位置となるまでの所定期間において、前記した駆動条件を変えるように制御する。

【0094】さらにオンキャリッジタイプ印刷装置においては、図4に示したカートリッジICに埋め込まれインクタンクに導通する電極68を介して電気導電率の変化を検出し、カートリッジ内の負圧が一定の静水頭領域に達するに相当する位置となるまでの所定期間において、前記した駆動条件を変えるように制御することもできる。

【0095】また、インクカートリッジの交換が、印字ページの途中でなされた場合には、そのページの印字が

終了するまで、前記した駆動条件を変えるように制御することで、最も目立ちやすいページ内での印字品質の変化を押さえることができる。

【0096】さらにインクカートリッジの交換が、一文書の途中でなされた場合には、当該記録用紙のページが終了する時点まで、記録ヘッドの駆動条件を変更するように制御することも好ましい。

【0097】次に図8乃至図10は、記録ヘッドの圧電素子85に対して駆動信号を供給するための駆動信号発生回路の第2の実施の形態を示したものである。なおこの図8乃至図10に示した例は、ヘッドの駆動バースの波高値(電圧)をPWM信号によって変化させる制御手段を示している。

【0098】図8はその全体の構成をブロック図によって示したものであり、端子101にはインクカートリッジの交換がなされた場合においてホストコンピュータより制御信号が供給されるように構成されている。その制御信号は、入力回路102を介して駆動信号発生回路の制御を司るマイクロプロセッサユニット(以下MPUと称する)103に対して供給される。これによりMPU103はバスラインを介してメモリ(ROM)104に格納されたデータを読み出す。

【0099】このデータはカートリッジの交換に対応した記録ヘッドの駆動条件を設定するためのものであり、ROM104から読み出された前記データはコンパレータ105に供給され、コンパレータ105の比較設定データとされる。

【0100】印字が開始されると、外部装置から印字タイミング信号が端子106を介してMPU103に供給される。するとMPU103はANDゲートG1をイネーブルにする信号を出力する。さらにMPU103はカウンタ107に対してカウント開始信号を出力し、それに応じてカウンタ107は初期化され、発信器108からの基準クロックを計数し始める。

【0101】コンパレータ105はカウンタ107からの出力と、ROM104から供給されたデータ値を比較して、カウンタ107の出力値がROM104からの出力値より小さい間はHighレベルの信号をANDゲートG1およびG2にそれぞれ出力するように構成されている。従ってこの状態においてはANDゲートG1を介して充電回路92の充電動作がなされる。

【0102】カウンタ107の出力値がインクリメントされてゆき、ある時点でROM104からの出力値よりも大きくなるとコンパレータ105からはLowレベルの信号がANDゲートG1、G2にそれぞれ出力する。このため充電回路92の動作は一時停止される。カウンタ107の計数出力は、オーバフローすると再度ゼロより計数動作を行うので充電回路92はコンデンサC1に対する充電と充電一時停止を繰り返すことになる。すなわちコンデンサC1に対しては、バース幅変調信号によ

て充電を行うようにしている。

【0103】その後、カウント開始信号を出力してから所定時間が経過した時点でMPU103よりANDゲートG1に対してディセイル信号を出力する。

【0104】そして、さらに一定時間経過後にMPU103はANDゲートG2をイネーブルする信号を出力すると共に、再度カウンタ107に対してカウント開始信号を出力し、カウンタ107を初期化させて計数動作させる。

【0105】以降充電時の動作と同様に、コンパレータ105からは放電と放電一時停止信号がANDゲートG2を介して放電回路93に出力されて、放電回路93はコンデンサC1の放電と放電一時停止を繰り返す。すなわちコンデンサC1の放電に際しては、パルス幅変調信号によって断続的に放電を行うようにしている。

【0106】所定放電時間が経過するとMPU103はANDゲートG2に対してディセイル信号を送出し、放電作用を停止させる。

【0107】図9は前記した充電回路92、放電回路93、コンデンサC1、増幅器94からなる駆動信号発生回路の具体例を示したものである。なお図9における充電回路92および放電回路93の初段において、それぞれインバータ111、112が挿入されており、その後段における各トランジスタおよび抵抗には、それぞれ図6と同一の符号を付けている。これらは図6に示したものとほぼ同一作用を行うものである。なおこの図10に示した例は、正負二電源を用いたものであり、また増幅器94はトランジスタQ7、Q9で構成されているが、これらは図6に示したようにそれぞれ二段のダーリントン結合により構成される場合もある。また図中トランジスタQ10は放電回路の入力段においてエミッタフォロアを構成するものである。

【0108】以上の構成において充電回路92に図11に示すP0C、P1CまたはP2Cが入力されると、その出力がHighレベルの期間、コンデンサC1が充電される。この時の充電電流I_rは、抵抗R1の抵抗値をR_a、トランジスタQ3のベース電極-エミッタ電極間電圧をV_{BE1}とすると、次の式3のように表すことができ、その電流値は一定電流となる。

$$【0109】I_r = V_{BE1} / R_a \quad \cdots \text{式3}$$

この結果、コンデンサC1の端子電圧(V)の立上がり勾配 τ_1 は、コンデンサC1の容量をC_aとすると次の式4のように表すことができ、コンデンサC1の端子電圧(V)は τ_1 の勾配で0(V)に向かって上昇することになる。

$$【0110】\tau_1 = V_{BE1} / (R_a \times C_a) \quad \cdots \text{式4}$$

従って、図11に示すP0C、P1CまたはP2Cの各信号が充電回路92に供給されると、その出力がHighレベルの期間、コンデンサC1が充電され、それぞれV_{P0}、V_{P1}またはV_{P2}に示すようにコンデンサC1の端子電圧

が0(V)方向に上昇する。

【0111】同様に放電回路93に対して図11に示すP0D、P1DまたはP2Dが入力されると、その出力がHighレベルの期間、コンデンサC1の蓄電電荷が放電される。この時の放電電流I_fは、抵抗R2の抵抗値をR_b、トランジスタQ5のベース電極-エミッタ電極間電圧をV_{BE2}とすると、次の式5のように表すことができ、その電流値は一定電流となる。

$$【0112】I_f = V_{BE2} / R_b \quad \cdots \text{式5}$$

この結果、コンデンサC1の端子電圧(V)の立下がり勾配 τ_2 は、次の式6のように表すことができ、コンデンサC1の端子電圧(V)は τ_2 の勾配で-V_H(V)に向かって下降することになる。

$$【0113】\tau_2 = V_{BE1} / (R_1 \times C_1) \quad \cdots \text{式6}$$

従って、図11に示すP0D、P1DまたはP2Dの各信号が放電回路93に供給されると、その出力がHighレベルの期間、コンデンサC1が放電され、それぞれV_{P0}、V_{P1}またはV_{P2}に示すようにコンデンサC1の端子電圧が-V_H(V)方向に低下する。

【0114】以上の動作によりコンデンサC1に対する充放電が行われ、増幅器94を構成するトランジスタQ7、Q9により電流増幅された駆動信号は、各記録ヘッドの圧電素子85の一方の端子に対して出力される。

【0115】なお選択回路95は具体的には図10に示す寄生ダイオードを有するエミッタ接地のトランジスタQ21、Q21……であり、トランジスタQ21、Q21……のコレクタに各圧電素子85の他方の端子に接続される。

【0116】図8および図9に示す駆動信号発生回路においては、ほぼ0(V)から-V_H(V)までを振幅とする電圧波形であるため、各圧電素子85はトランジスタQ21が非導通時に寄生ダイオードを介して-V_H(V)まで十分放電され、記録ヘッドの圧力発生室84は収縮状態に維持される。

【0117】そして、トランジスタQ21は、端子106に印加される印字タイミング信号に同期して各ベース電極に出力される印字信号により導通し、圧電素子85は充電され、印字信号に従い収縮する。すなわち圧力発生室84が膨張してインクが吸入される。そして一定時間後に駆動信号が-V_H(V)に向かって下降して圧電素子を放電する区間で、圧力発生室84が収縮してインク滴が吐出する。

【0118】以上のように、インクカートリッジが交換された場合においては、ホストコンピュータより端子101に制御信号が印加され、結果として記録ヘッドの圧電素子85に加わるパルスの波高値は低下することとなる。これにより記録ヘッドに対する駆動電力を低減させる駆動条件が生成される。

【0119】従って、カートリッジの交換後においては、カートリッジの交換直前のインクエンドにおけるイ

ンクの吐出量と同等の吐出量となるように制御することができ、印字品質の変化を押さえることができる。

【0120】なお、図8および図9に示した駆動信号発生回路を利用した場合においても、前記したようにヘッドの吐出ドット数を計測するカウンタを各カートリッジごとに保有させて、カートリッジの交換後においてカートリッジ内の負圧（静水頭値）が一定の静水頭領域に達するに相当する吐出ドット数に至るまでの所定期間、前記した駆動条件を変えるように制御することが望ましい。

【0121】また同様にオフキャリッジタイプの印刷装置に利用する場合においても、インクバックの機械的な寸法の変化、また電気導電率の変化を検出して一定の静水頭領域に達するに相当するまでの所定期間、記録ヘッドの駆動条件を変えるように制御することができる。

【0122】さらにインクカートリッジの交換が印字ページの途中でなされた場合、および一文書の途中でなされた場合においても同様に、そのページの印字が終了するまで、また当該一文書の印刷ジョブが終了するまで、記録ヘッドの駆動条件を変えるように制御することがで

きる。

【0123】

【発明の効果】以上の説明で明らかなとおり、本発明にかかるインクジェット式記録装置においては、インクカートリッジの交換がなされた場合において、記録ヘッドの駆動条件を変更する制御手段を記録ヘッドの駆動信号発生回路に備えたので、インクカートリッジの交換に基づく印字品質の変化を抑制することが可能となる。

【0124】この場合、特に記録用紙への印字途中において、または記録用紙が複数枚にわたる一文書の印字途中において、インクカートリッジの交換がなされた場合においては、当該記録用紙のページが終了する時点まで、または当該一文書の印刷が終了する時点まで、記録ヘッドの駆動条件を変更するように構成させることで、特に目立ちやすい印字品質の変化を押さえることが可能であり、この種の記録装置における商品価値をより増大させることができる。

【図面の簡単な説明】

【図1】本発明にかかるインクジェット式記録装置の構成を示した上面図である。

【図2】図1に示す記録装置に配置されるカートリッジホルダおよびインクカートリッジの例を示した斜視図である。

【図3】図2に示すインクカートリッジの分解斜視図である。

【図4】オンキャリッジタイプの記録装置に使用されるインクカートリッジの例を示した分解斜視図である。

【図5】インクジェット式記録装置に用いられる記録ヘッドの構成を一部破断して示した斜視図である。

【図6】図5に示す記録ヘッドを駆動するための駆動信

号発生回路の第1の実施の形態を示した結線図である。

【図7】図6に示す駆動信号発生回路の作用を示すタイミングチャートである。

【図8】図5に示す記録ヘッドを駆動するための駆動信号発生回路の第2の実施の形態を示したブロック図である。

【図9】図8に示す駆動信号発生回路における充放電回路の構成を示した結線図である。

【図10】図8に示す駆動信号発生回路における選択回路の構成を示した等価回路図である。

【図11】図8に示す駆動信号発生回路の作用を示すタイミングチャートである。

【図12】オフキャリタイプの記録装置に用いられるインクカートリッジの内部負圧状況を示した特性図である。

【図13】水頭差と吐出インク量との関係を示した特性図である。

【図14】オンキャリタイプの記録装置に用いられるインクカートリッジの内部負圧状況を示した特性図である。

【符号の説明】

10 記録装置

11 キャリッジ

13 ブラテン

19 第1記録ヘッド

20 第2記録ヘッド

24 キャッピング装置

CH カートリッジホルダ

1C インクカートリッジ

44 インクエンド検出器

51 ケース本体

52 蓋体

53 インクバック

56 検出板

57 検出突起

61 インクタンク

68 電極

80 ノズルプレート

81 ノズル開口

84 圧力発生室

85 圧電素子

90 印刷予備信号発生回路

92 充電回路

93 放電回路

94 増幅器

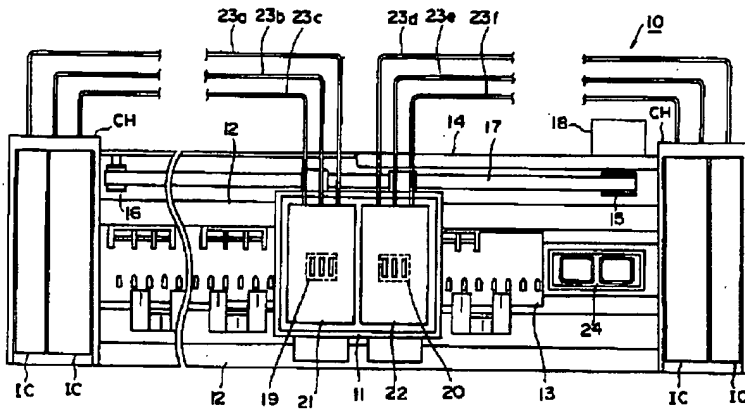
95 選択回路

C1 コンデンサ

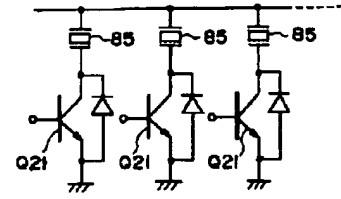
R1 時定数調整用抵抗（充電用抵抗）

R2 時定数調整用抵抗（放電用抵抗）

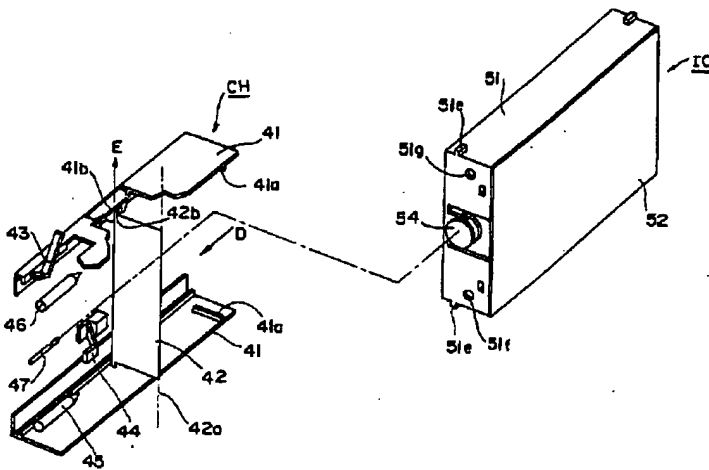
【図1】



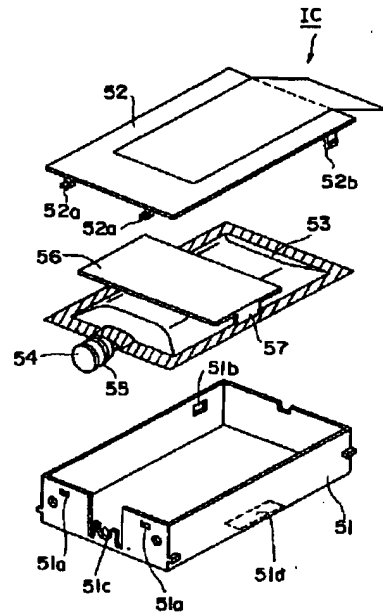
【図10】



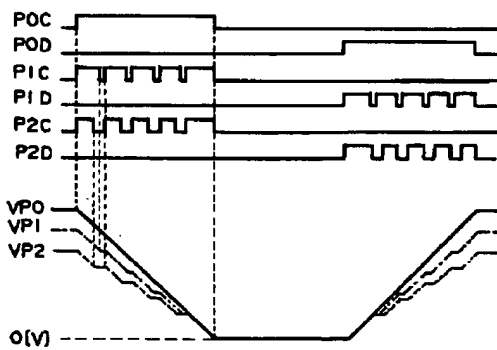
【図2】



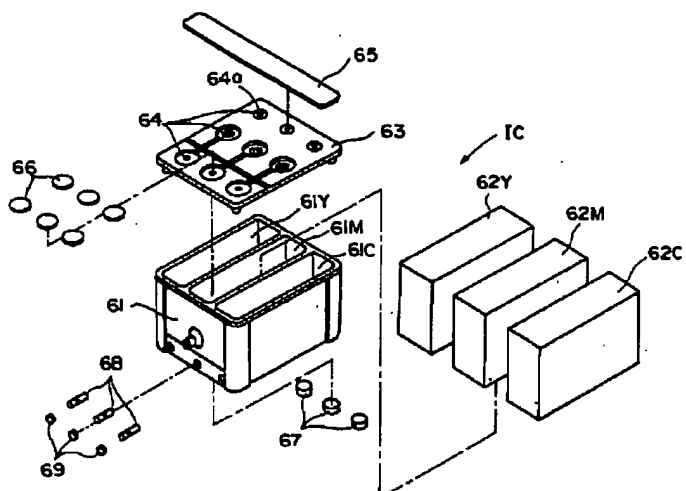
【図3】



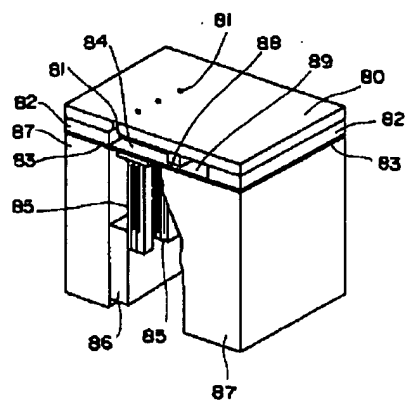
【図11】



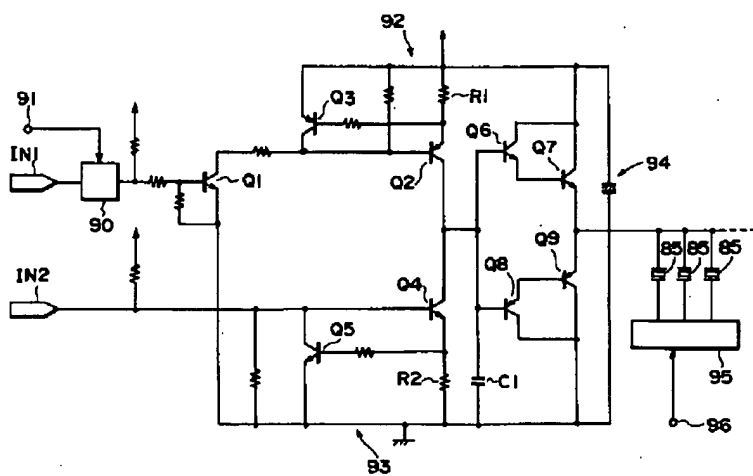
【図4】



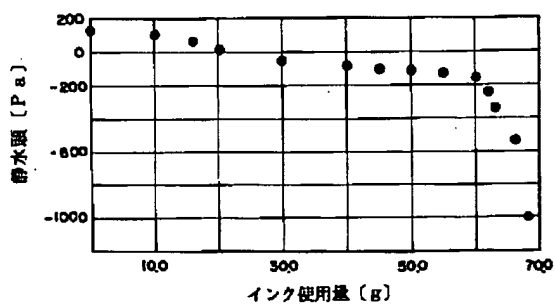
【図5】



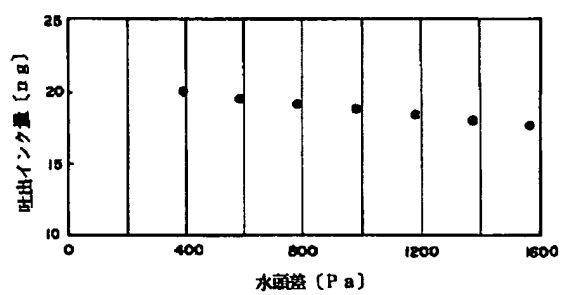
【図6】



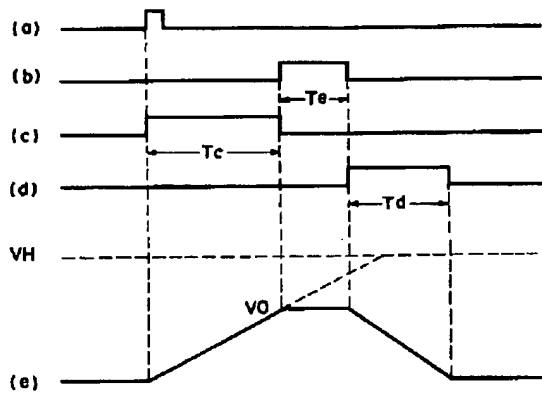
【図12】



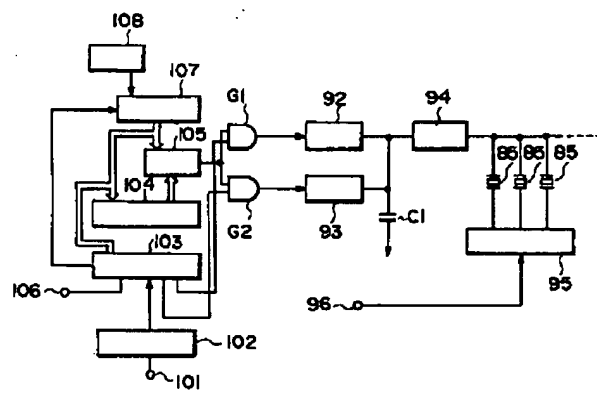
【図13】



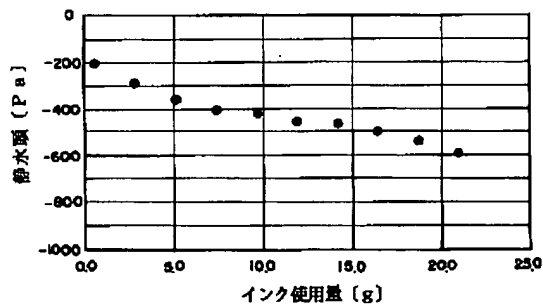
【図7】



【図8】



【図14】



【図9】

